

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. September 2003 (04.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/072421 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B62D 21/11**

(DE). PATBERG, Lothar [DE/DE]; Auf der Hörn 52, 52074 Aachen (DE). PHILIPP, Dariush [DE/DE]; Wilhelmshofallee 96d, 47800 Krefeld (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/01530

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Februar 2003 (15.02.2003)

(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK (24); Kanzlerstr. 8a, 40472 Düsseldorf (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

(30) Angaben zur Priorität:
102 08 778.4 28. Februar 2002 (28.02.2002) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

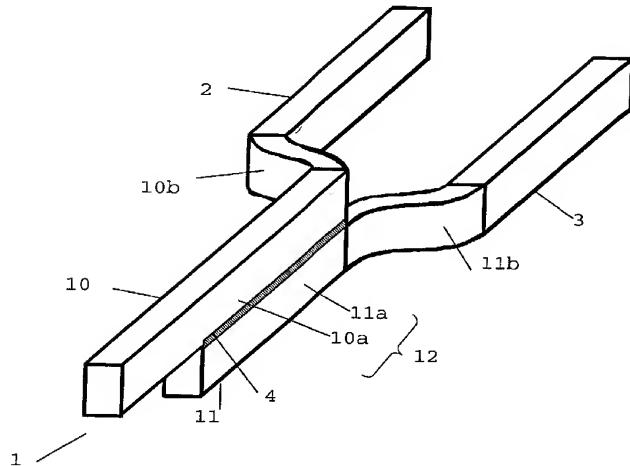
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): THYSSENKRUPP STAHL AG [DE/DE]; Kaiser-Wilhelm-Strasse 100, 47166 Duisburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRÜNEKLEE, Axel [DE/DE]; Angertaler Strasse 126, 47249 Duisburg

(54) Title: SUPPORTING STRUCTURE FOR VEHICLES, MADE OF HOLLOW STEEL PROFILES

(54) Bezeichnung: AUS STAHL-HOHLPROFILEN GEBILDETE TRAGSTRUKTUR FÜR FAHRZEUGE



WO 03/072421 A1

(57) Abstract: The invention relates to a supporting structure for vehicles, comprising a longitudinal member (1) that is made of at least two interconnected hollow profiles (10, 11), one of which extends in the direction of the bumper (5). Said single hollow profile extension (10c) deforms in a precise manner in case of a crash at a low collision speed, which makes it possible to keep repair costs low. The stiffer supporting structure of the double hollow profile protects the passengers of the vehicle in case of a higher collision speed. The inventive supporting structure also reduces the number of required parts and the total weight because the impact absorber which is generally arranged between the longitudinal member and the bumper is not needed.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Tragstruktur für Fahrzeuge mit einem aus mindestens zwei miteinander verbundenen Hohlprofilen (10, 11) bestehenden Längsträger (1). Dabei ist eines der Hohlprofile in Richtung des Stoßfängers (5) fortgeführt. Im Falle eines Crashes mit geringer Aufprallgeschwindigkeit kommt es zu einer gezielten Verformung des einfach geführten Hohlprofils (10c), welches eine kostengünstige Reparatur ermöglicht. Im Falle höherer Aufprallgeschwindigkeiten kommt die steifere Tragstruktur des doppelten Hohlprofils zum Schutz der Fahrzeuginsassen zum Tragen. Da bei dieser Konstruktion der üblicherweise zwischen Längsträger und Stoßfänger angeordnete Pralltopf entfallen kann, ergibt sich zudem eine Reduktion der benötigten Teile und damit des Gesamtgewichts.

Aus Stahl-Hohlprofilen gebildete Tragstruktur für Fahrzeuge

Die Erfindung betrifft eine aus Stahl-Hohlprofilen gebildete Tragstruktur für Fahrzeuge mit einem Längsträger aus mindestens zwei parallel miteinander verbundenen Hohlprofilen, die sich vor der Tragstruktur der Fahrgastzelle in ein erstes am Seitenschweller abgestütztes Hohlprofil und ein zweites an anderen Teilen der Tragstruktur abgestütztes Hohlprofil verzweigen.

Tragstrukturen dieser Art sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Die US-A 4986597 beschreibt eine Konstruktion aus Aluminium-Strangpressprofilen mit einem aus zwei Hohlprofilen bestehenden Längsträger, wobei die Hohlprofile sowohl in den Schwellerbereich als auch in die A-Säule der Tragstruktur der Fahrgastzelle geführt werden. Ein zweiter Träger reicht von der A-Säule in den Schwellerbereich, so dass insgesamt sowohl der Längsträger als auch die A-Säule und der Schweller aus einer doppelten Trägerkonstruktion bestehen. Durch eine derartige Konstruktion wird ein günstiger Kraftverlauf innerhalb einer Tragstruktur erzielt und es werden keine separaten Knotenstrukturen benötigt. Nachteilig ist die starke Umlenkung der im Crashfall auftretenden Längskräfte in die A-Säule. Weiterhin ist die Aluminium-Strangpress-Technologie für Stahlwerkstoffe im Automobilbau nicht

einsetzbar, so dass eine Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf Stahlkonstruktionen nicht gegeben ist.

In der EP 0 749892 B1 wird ein Verfahren zur Herstellung von Trägern einer Tragstruktur von Fahrzeugen beschrieben, die unter Verwendung der Innenhochdruckumform- Technologie (IHU) aus wenigstens zwei in Teilbereichen formschlüssig miteinander verbundenen Hohlprofilen bestehen. Je nach lokal auftretender Belastung besteht der Längsträger dieser Tragstruktur aus den in der oben beschriebenen Weise formschlüssig miteinander verbundenen Hohlprofilen oder aus einem einzeln geführten Hohlprofil. Die Träger können aus Stahl oder Leichtmetall gefertigt sein. Das IHU-Verfahren impliziert eine Materialdopplung an den Verbindungsflächen der formschlüssig miteinander verbundenen Hohlprofile, so dass die Konstruktion bei Verwendung von Stahlwerkstoffen ein hohes Gewicht aufweist. In der Druckschrift finden sich keine Aussagen über den Kraftverlauf in der Tragstruktur im Crashfall.

In der DE 4208700 C2 wird ein aus zwei Hohlprofilen mit rechteckigem Querschnitt bestehender Seitenschweller beschrieben, der sich in Richtung des Vorderwagens teilt und in eine quer zur Fahrtrichtung liegende Motorraumstrebe und in einen ebenfalls quer zur Fahrtrichtung liegenden Spritzwandträger übergeht. An der Motorraumstrebe und dem Spritzwandquerträger stützt sich ein auf Höhe des Motorraums angeordneter Seitenrahmen ab, der bei einer Belastung in Fahrzeuggänzrichtung infolge eines Crashes eine Krafteinleitung unter Umlenkung der Längskraft in den Seitenschweller gewährleistet. Neben Aluminium können auch andere Werkstoffe zum Einsatz kommen. Nachteilig auch bei

dieser Konstruktion ist ihr hohes Gewicht insbesondere bei der Verwendung von Stahlwerkstoffen, da u.a. im Bereich des Seitenschwellers eine Materialdopplung in Kauf genommen wird.

In der WO 92/11159 schließlich wird ein Heckabschluß einer Fahrzeugkarosserie bestehend aus zwei übereinander angeordneten Querträgern beschrieben, wobei die in Fahrzeulgängsrichtung gebogenen Enden des unteren Querträgers jeweils mit einem Pralltopf verbunden sind, der den hinteren Abschluss eines Längsträgers bildet. Dabei handelt es sich offenbar um einen aus einem einfachen Hohlprofil bestehenden Längsträger. Folglich wird die bei einem Heckaufprall in den Längsträger eingeleitete Crashenergie gleichmäßig über die gesamte Länge des Längsträgers absorbiert bzw. an die Fahrgastzelle weitergegeben, da keine zusätzlichen Versteifungen der Konstruktion zum Schutz der Fahrgastzelle realisiert sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Tragstruktur für Fahrzeuge der eingangs genannten Art zu schaffen, die unter Verwendung hochfester Stahlwerkstoffe bei niedrigem Gesamtgewicht aus einer geringen Teilezahl besteht und gleichzeitig ein verbessertes Crashverhalten aufweist.

Diese Aufgabe wird mit einer Tragstruktur der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Längsträger in Form eines einfachen Hohlprofils in Richtung des Stoßfängers fortgeführt ist. Durch die Fortführung des Längsträger in Richtung des Stoßfängers kann der sonst übliche Pralltopf entfallen, da er integraler Bestandteil des Längsträgers geworden ist. An der Stirnseite seines einfach geführten

Hohlprofils kann der Längsträger über einen Flansch direkt mit dem Stoßfänger verbunden sein, wodurch die Zahl der benötigten Bauteile und damit auch das Gesamtgewicht reduziert ist. Bei einem Crash mit geringer Aufprallgeschwindigkeit kommt es zu einer gezielten Verformung des einfach geführten Hohlprofils, welches im Rahmen einer Reparatur kostengünstig ausgetauscht werden kann. Im Falle höherer Aufprallgeschwindigkeiten kommt der steifere Teil des Längsträgers mit seinen zu einem Mehrkammerprofil verbundenen Hohlprofilen zum Schutz der Insassen zum Tragen.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist das zweite Hohlprofil des Längsträgers an der Tunnelverstärkung der Tragstruktur der Fahrgastzelle abgestützt. Somit werden die bei einem Crash auftretenden hohen Kräfte in der gewünschten günstigen Weise auf die Tragstruktur der Fahrgastzelle des Fahrzeugs verteilt. Da zudem eine starke Kraftumlenkung beispielsweise in einen vertikal angeordneten Träger vermieden wird und sich die Profile aneinander abstützen, wird die Gefahr des Verformens der Tragstruktur im Crashfall vermindert.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die parallelen Hohlprofile stoffschlüssig miteinander verbunden sind. Dies kann mithilfe eines Schweißverfahrens realisiert sein, wobei sich der Einsatz einer Liniennaht, z.B. durch Laserstrahlschweißen, als besonders vorteilhaft erweist. Die Schweißung erfolgt über die gesamte Länge des Längsträgers. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht zudem die Ausbildung der Schweißnaht als Step-Naht vor. Somit ist eine flexible Anpassung des Schweißprozesses

an die fertigungstechnischen Anforderungen des späteren Anwenders möglich.

Zum Zwecke der Gewichtsreduzierung kann eine Materialdopplung zwischen den beiden Hohlprofilen des ein Mehrkammerprofil bildenden Längsträgers dadurch vermieden werden, dass die beiden Hohlprofile zwischen sich eine gemeinsame Trennwand haben. Konstruktiv lässt sich das dadurch verwirklichen, dass eines der beiden Hohlprofile auf der dem jeweils anderen Hohlprofil zugewandten Seite vor dem Fügeprozess beschnitten wird oder dadurch, dass anstatt eines geschlossenen Hohlprofils ein U-Profil verwendet wird, an das sich kurz vor der Verzweigung des Längsträgers ein geschlossenes Hohlprofil anschließt. Die Verwendung eines beschnittenen Hohlprofils oder eines U-Profils ermöglicht eine Gewichtsreduzierung bei gleichzeitig kaum veränderter Steifigkeit und der Tragstruktur. Ferner ergibt sich eine Gewichtsreduzierung aufgrund der nicht mehr notwendigen Verstärkung von Seitenschwellern und A-Säule.

Die Erfindung erlaubt den Einsatz verschiedener Profilquerschnitte. Bevorzugt werden mehreckige, insbesondere rechteckige Profilquerschnitte. Je nach seitlichem bzw. vertikalem Versatz des Längsträgers relativ zum Seitenschweller und zur Tunnelverstärkung der Fahrgastzelle werden die Hohlprofile übereinander oder nebeneinander angeordnet. Im Falle mehreckiger Profilquerschnitte ist auch eine schräge Anordnung möglich. Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn die Hohlprofile eines Längsträgers unterschiedliche Querschnitte aufweisen. Dies ermöglicht eine noch

flexiblere Anpassung an die konstruktiven Vorgaben des Anwenders. Darüber hinaus kann somit das Widerstandsmoment des Längsträgers im Hinblick auf die gewünschten Crasheigenschaften der Tragstruktur exakt eingestellt werden.

Ein in Richtung der Fahrgastzelle kontinuierlich ansteigendes Widerstandsmoment des Längsträgers führt zu einer zunehmenden Steifigkeit der Tragstruktur in dieser Richtung, was im Crashfall abhängig von der Aufprallgeschwindigkeit eine Minimierung des Reparaturaufwandes bzw. einen sicheren Insassenschutz ermöglicht. Dies kann auf dreierlei Weise realisiert sein:

1. Wenigstens eines der Hohlprofile des Längsträgers weist einen in Richtung der Fahrgastzelle sich vergrößernden Querschnitt auf. Hierzu eignet sich der Einsatz eines konisch geformten Hohlprofils.
2. Die Materialstärke wenigstens eines der Hohlprofile des Längsträgers nimmt in Richtung der Fahrgastzelle zu.
3. Die Güte des verwendeten Stahls nimmt bei wenigstens einem der Hohlprofile des Längsträgers in Richtung der Fahrgastzelle zu.

Eine zunehmende Materialstärke und Stahlgüte lässt sich fertigungstechnisch durch den Einsatz von Tailored Blanks zur Herstellung eines oder beider Hohlprofile umsetzen.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung sieht schließlich vor, dass wenigstens eines der Hohlprofile aus einem

flexibel gewalzten Blech gefertigt ist. Dadurch wird eine stufenlose Änderung der Materialstärke erzielt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 eine Tragstruktur für Fahrzeuge mit zwei nebeneinander angeordneten und an Seitenschweller und Tunnelverstärkung einer Fahrgastzelle angeschlossenen Längsträgern in Draufsicht in stark schematisierter Darstellung,

Fig. 2 einen Teil der Tragstruktur der Fig. 1, und zwar einen Längsträger mit über sich verzweigende Abschnitte angebundenen Seitenschweller und Tunnelverstärkung in perspektivischer Ansicht,

Fig. 3 den Längsträger gemäß Fig. 2 ohne sich verzweigende Abschnitte mit einfach fortgeführtem Hohlprofil und stirnseitig montiertem Stoßfänger in perspektivischer Ansicht,

Fig. 4 a, b den Längsträger gemäß Fig. 2 in Seitenansicht mit durchgängiger Schweißnaht und Stepschweißnaht,

Fig. 5 einen Längsträger unter Verwendung eines U-Profils in Seitenansicht,

Fig. 6 den Längsträger gem. Fig. 5 im Querschnitt nach Linie I-I der Fig. 5,

Fig. 7 den Längsträger gem. Fig. 5 im Querschnitt nach Linie II-II der Fig. 5,

Fig. 8 a-e aus jeweils gleichen Hohlprofilen zusammengesetzte Längsträger gemäß Fig. 2 mit Schweißnähten im Querschnitt,

Fig. 9 a-c aus jeweils unterschiedlichen Hohlprofilen zusammengesetzte Längsträger gemäß Fig. 2 mit Schweißnähten im Querschnitt,

Fig. 10 einen Längsträger mit einem sich in Richtung der Fahrgastzelle kontinuierlich vergrößernden Profilquerschnitt,

Fig. 11 den Längsträger gem. Fig. 10 im Querschnitt nach Linie III-III der Fig. 10 und

Fig. 12 den Längsträger gem. Fig. 10 im Querschnitt nach Linie IV-IV der Fig. 10.

Die in Fig. 1 schematisiert in Draufsicht teilweise dargestellte Tragstruktur eines Fahrzeuges weist zwei Längsträger 1 des vorderen oder hinteren Teils eines Fahrzeuges, eine Tunnelverstärkung 2 und zwei Seitenschweller 3 der Fahrgastzelle auf. Die Längsträger 1 sind über sich verzweigende, gekrümmte Abschnitte 10b, 11b

aus Hohlprofilen 10, 11 an der Tunnelverstärkung 2 und den Seitenschwellern 3 abgestützt. Dadurch, dass bei der Erfindung im Falle eines Crashes auch die Tunnelverstärkung 2 für die Ableitung von Längskräften herangezogen wird, ergibt sich eine Verteilung der Kräfte auf diese drei in Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Teile der Tragstruktur im Bereich der Fahrgastzelle bzw. eine Teilentlastung der Seitenschweller.

Wie die perspektivische Darstellung der Fig. 2 zeigt, besteht der Längsträger 1 aus zwei übereinander angeordneten Hohlprofilen 10, 11. Diese weisen geradlinig verlaufende Abschnitte 10a, 11a auf, die sich in Richtung der Fahrgastzelle in die beiden gekrümmten Abschnitte 10b, 11b verzweigen. Diese Abschnitte 10b, 11b sind stirnseitig mit der Tunnelverstärkung 2 und einem Seitenschweller 3 der Tragstruktur der Fahrgastzelle verbunden.

Wie der ebenfalls perspektivischen Darstellung der Fig. 3 zu entnehmen ist, weist nur das Hohlprofil 10 einen in Richtung des Stoßfängers 5 fortgeföhrten Abschnitt 10c auf, welcher stirnseitig mit einem in Fahrzeuglängsrichtung angeordneten Flansch 5a des Stoßfängers 5 verbunden ist. Der einfach geföhrte Abschnitt 10c des Hohlprofils 10 kann so den Pralltopf ersetzen. Die Hohlprofile sind in ihren parallel verlaufenden Abschnitten 10a, 11a beidseitig durch Schweißnähte 4 zu einem Mehrkammerprofil 12 verbunden. Wie die Figuren 4a und 4b zeigen, kann eine durchgängige Schweißnaht 4 (Fig. 4a) oder eine Step-Schweißnaht 4 (Fig. 4b) vorgesehen sein.

Die Verwendung eines U-Profiles 11e anstelle eines geschlossenen Hohlprofils über annähernd die gesamte Länge des Mehrkammerprofils 12 ist in den Figuren 5 bis 7 dargestellt. Erst kurz vor der Verzweigung der Hohlprofile 10, 11 ist das U-Profil 11e durch ein geschlossenes Hohlprofil 11d ersetzt. Die Verbindung des U-Profiles 11e mit dem Hohlprofil 11d ist durch eine weitere Schweißnaht 4a realisiert.

Wie in den Figuren 8a bis 8e gezeigt, lassen sich Längsträger aus Hohlprofilen mit unterschiedlichen Querschnittsgeometrien mit dem Ziel zusammenstellen, sie räumlich optimal unterzubringen. Durch die in den Figuren 9a bis 9c im Querschnitt dargestellten, sich jeweils aus verschiedenen Hohlprofilen zusammensetzenden Längsträger lässt sich die Flexibilität der räumlichen Gestaltung des Längsträgers zusätzlich erhöhen.

Bei dem in Figur 10 gezeigten Längsträger weist das Hohlprofil 11 einen sich in Richtung der Fahrgastzelle kontinuierlich vergrößernden Profilquerschnitt auf. Folglich nimmt das Widerstandsmoment des Längsträgers 1 in dieser Richtung kontinuierlich zu, was zu den gewünschten günstigen Crasheigenschaften der Tragstruktur führt. Die Figuren 11 und 12 zeigen den Querschnitt des Mehrkammerprofils 12 an dem der Fahrgastzelle abgewandten Ende (Fig. 11) des Mehrkammerprofils sowie unmittelbar an der Stelle der Verzweigung der Hohlprofile (Fig. 12).

KN/be 011307WO
11. Februar 2003

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Aus Stahl-Hohlprofilen gebildete Tragstruktur für Fahrzeuge mit einem Längsträger (1) aus mindestens zwei parallelen, miteinander verbundenen Hohlprofilen (10a, 11a), die sich vor der Tragstruktur der Fahrgastzelle in ein erstes am Seitenschweller der Tragstruktur der Fahrgastzelle abgestütztes Hohlprofil (11b) und ein zweites (10b) an anderen Teilen der Tragstruktur der Fahrgastzelle abgestütztes Hohlprofil verzweigen, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß der Längsträger (1) in Form eines einfachen Hohlprofils (10c) in Richtung des Stoßfängers (5) fortgeführt ist.
2. Tragstruktur nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß das zweite Hohlprofil (10b) an einer Tunnelverstärkung der Tragstruktur abgestützt ist.
3. Tragstruktur nach Anspruch 1 oder 2, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Hohlprofile (10a, 11a) in Längsrichtung stoffschlüssig miteinander verbunden sind.
4. Tragstruktur nach Anspruch 3 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die

stoffschlüssige Verbindung durch eine Schweißnaht (4) realisiert ist.

5. Tragstruktur nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schweißnaht (4) als Step-Schweißnaht ausgebildet ist.
6. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eines der beiden Hohlprofile (10, 11) im Bereich der Schweißnaht (4) teilweise als U-Profil (11e) ausgebildet ist.
7. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlprofile (10, 11) einen mehreckigen Querschnitt aufweisen, wobei die beiden Hohlprofile (10a, 11a) mit jeweils einer flachen Seite aufeinander liegen.
8. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Längsträger (1) aus Hohlprofilen mit unterschiedlichen Querschnitten zusammensetzt.
9. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt wenigstens eines der Hohlprofile (10, 11) sich in Längsrichtung verändert.
10. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß

wenigstens eines der Hohlprofile (10, 11) aus einem Tailored Blank gefertigt ist.

11. Tragstruktur nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlprofile (10, 11) unterschiedliche Stahlgüten aufweisen.

12. Tragstruktur nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlprofile (10, 11) unterschiedliche Materialstärken aufweisen.

13. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Hohlprofile (10, 11) aus einem flexibel gewalzten Blech gefertigt ist.

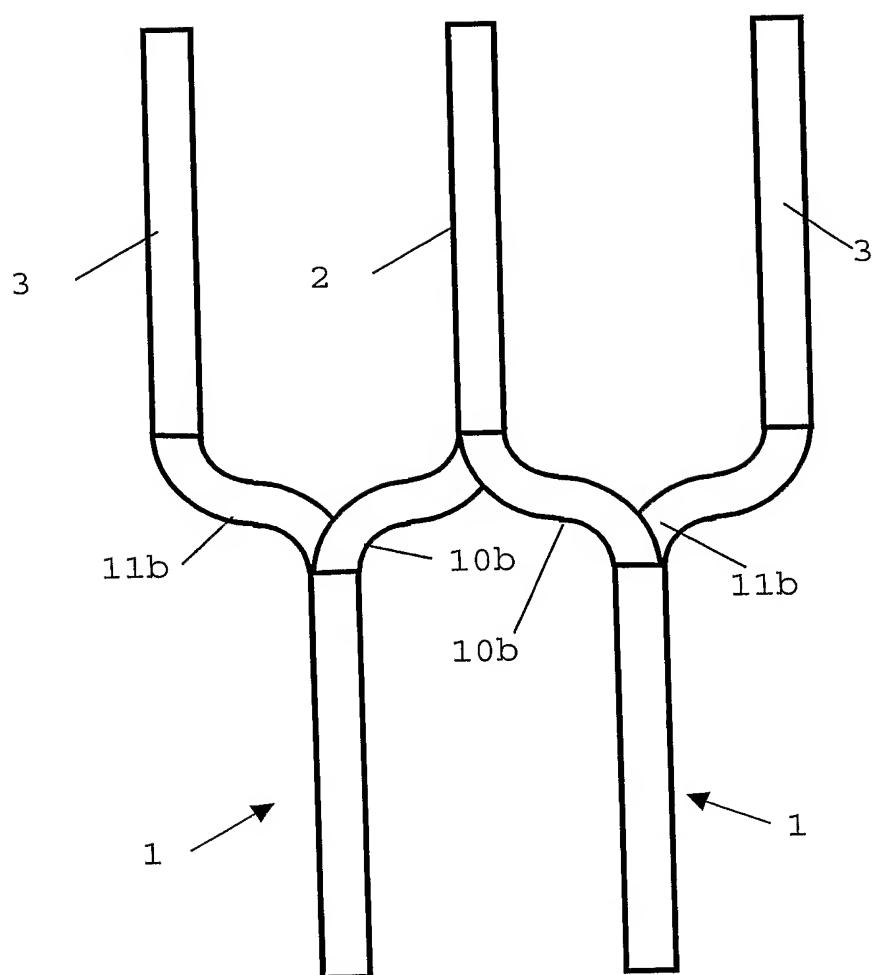


Fig. 1

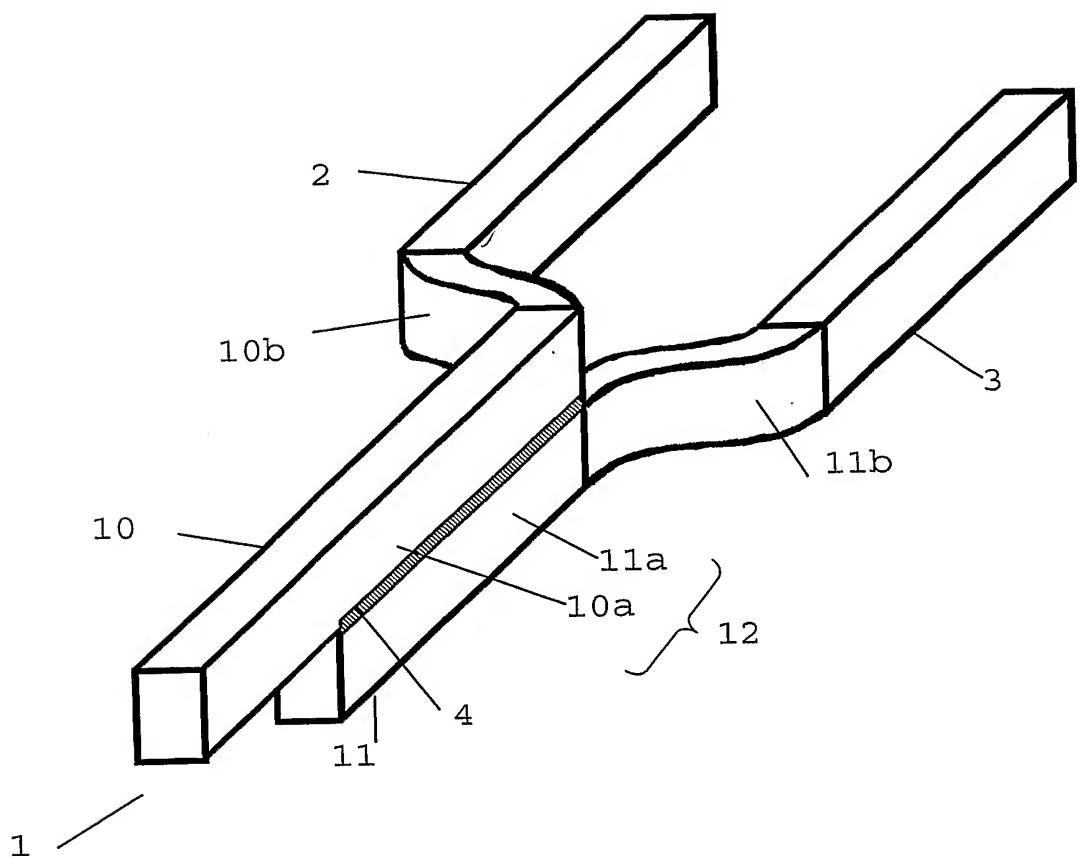


Fig. 2

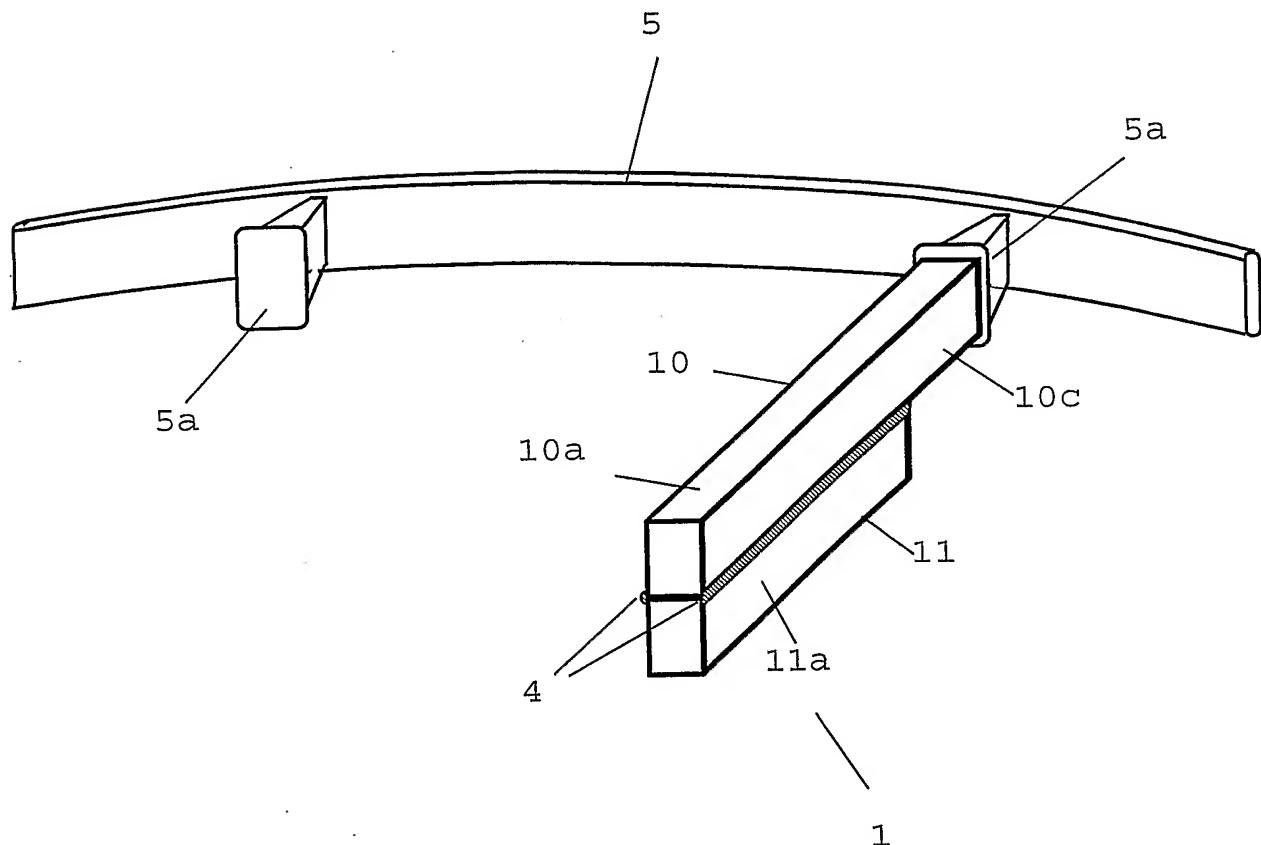


Fig. 3

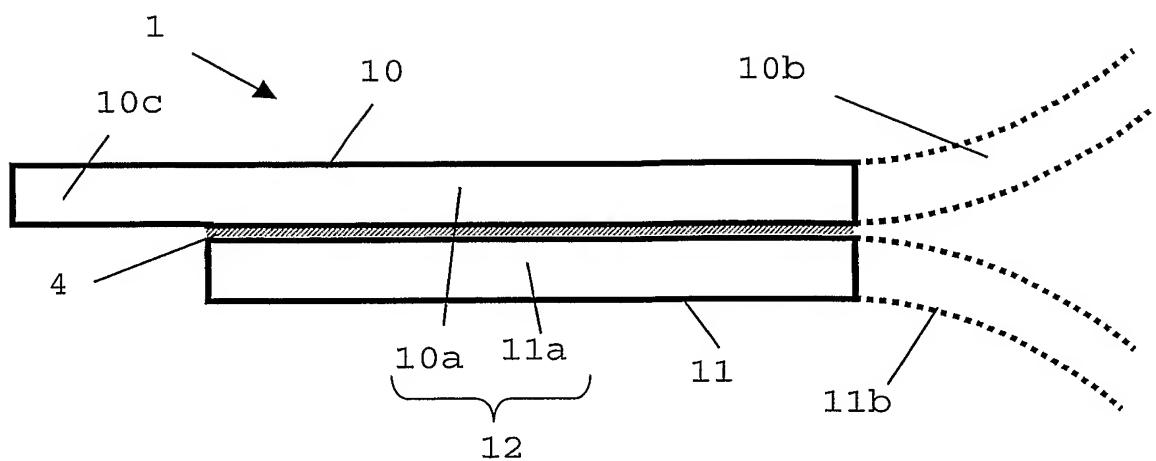


Fig. 4a

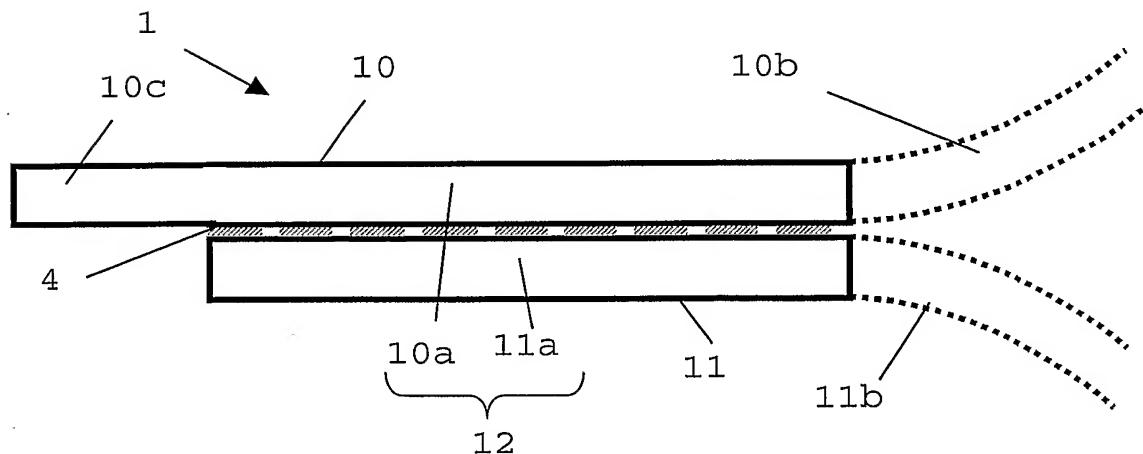


Fig. 4b

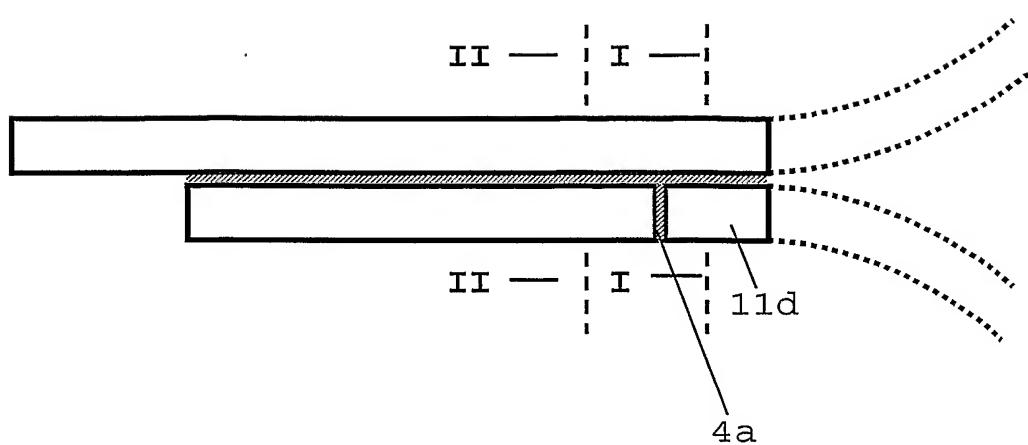


Fig. 5

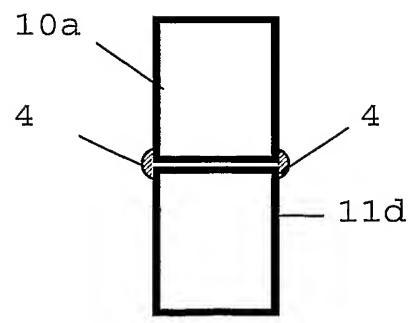


Fig. 6

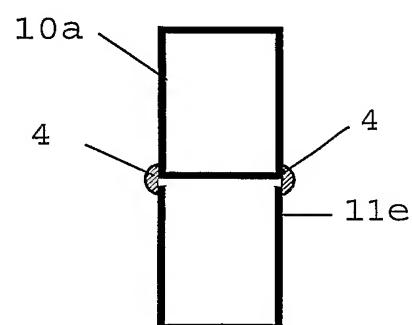


Fig. 7

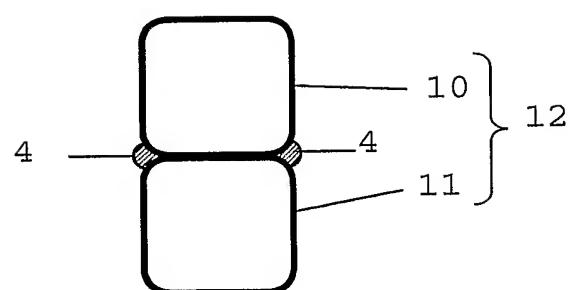


Fig. 8a

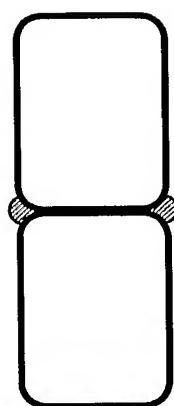


Fig. 8b

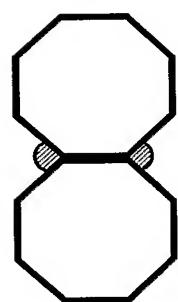


Fig. 8c

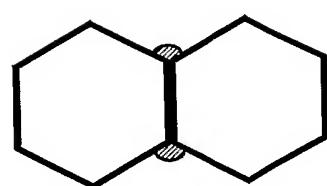


Fig. 8d

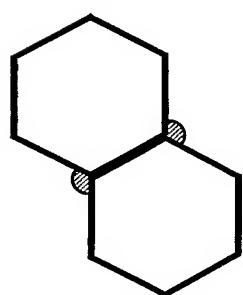


Fig. 8e

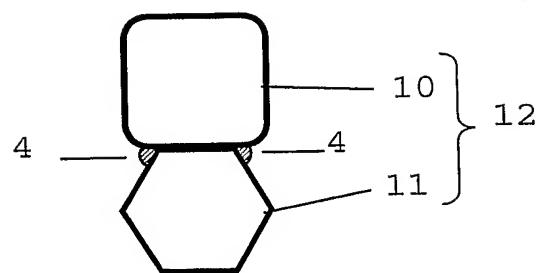


Fig. 9a

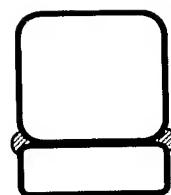


Fig. 9b

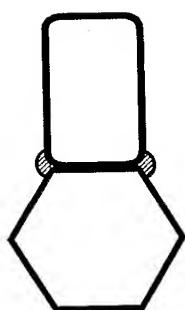


Fig. 9c

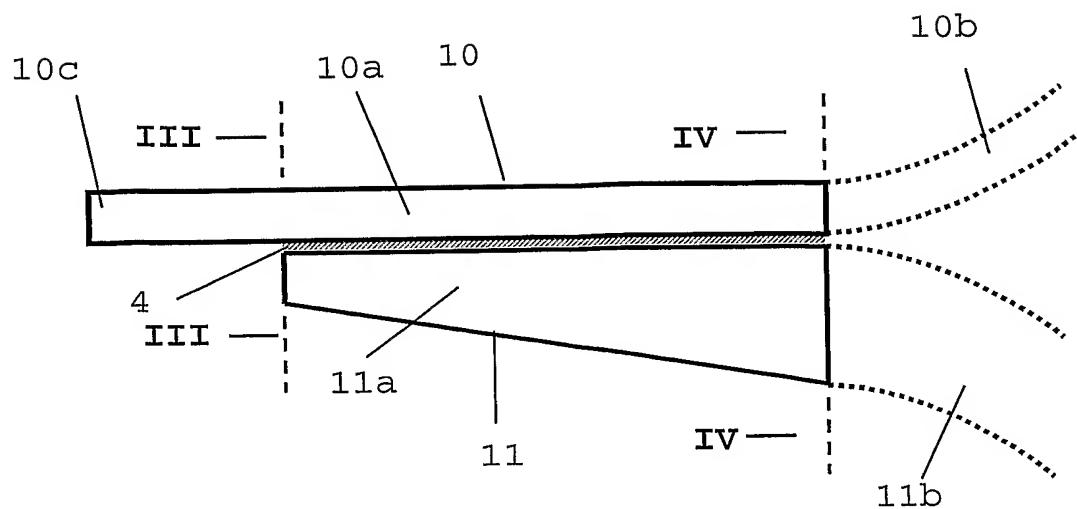


Fig. 10

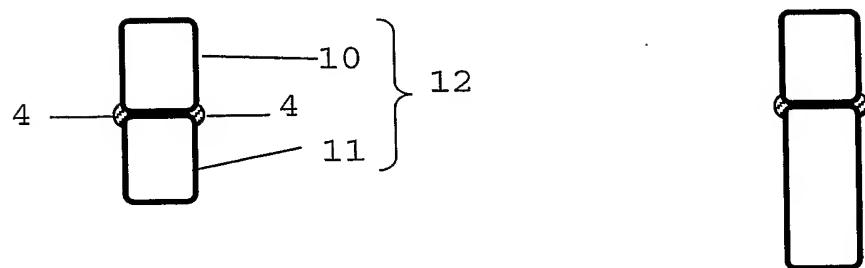


Fig. 11

Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/01530A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B62D21/11

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 529 631 A (FIAT SPA) 25 November 1940 (1940-11-25) page 1, line 93 -page 2, line 11 figures 1,3,9,10,13 -----	1-13
A	US 4 986 597 A (CLAUSEN EDVIN L) 22 January 1991 (1991-01-22) figures 1,1A -----	1,3,4,7, 8

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June 2003

Date of mailing of the international search report

20/06/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wisnicki, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/01530

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
GB 529631	A 25-11-1940	NONE			
US 4986597	A 22-01-1991	NO	884034 A	12-03-1990	
		AT	129675 T	15-11-1995	
		DE	68924704 D1	07-12-1995	
		DE	68924704 T2	04-07-1996	
		EP	0389588 A1	03-10-1990	
		JP	3501009 T	07-03-1991	
		WO	9002680 A1	22-03-1990	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen
PCT/EP 03/01530

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 7 B62D21/11

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 529 631 A (FIAT SPA) 25. November 1940 (1940-11-25) Seite 1, Zeile 93 -Seite 2, Zeile 11 Abbildungen 1,3,9,10,13 ----	1-13
A	US 4 986 597 A (CLAUSEN EDVIN L) 22. Januar 1991 (1991-01-22) Abbildungen 1,1A ----	1,3,4,7, 8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die gesignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

10. Juni 2003

20/06/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wisnicki, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/01530

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 529631	A	25-11-1940	KEINE		
US 4986597	A	22-01-1991	NO	884034 A	12-03-1990
			AT	129675 T	15-11-1995
			DE	68924704 D1	07-12-1995
			DE	68924704 T2	04-07-1996
			EP	0389588 A1	03-10-1990
			JP	3501009 T	07-03-1991
			WO	9002680 A1	22-03-1990